

⑤

Int. Cl.:

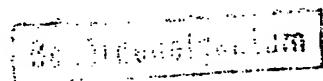
F 16 h, 3/08

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
DEUTSCHES PATENTAMT



⑥

Deutsche Kl.: 47 h, 3/08



⑦

Offenlegungsschrift 2 244 342

⑧

Aktenzeichen: P 22 44 342.1

⑨

Anmeldetag: 9. September 1972

⑩

Offenlegungstag: 21. März 1974

Ausstellungsriorität: —

⑪

Unionspriorität

⑫

Datum: —

⑬

Land: —

⑭

Aktenzeichen: —

⑮

Bezeichnung: Zahnräderwechselgetriebe in Gruppenbauweise insbesondere für land- und/oder bauwirtschaftlich nutzbare Motorfahrzeuge

⑯

Zusatz zu: —

⑰

Ausscheidung aus: —

⑱

Anmelder: Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln

Vertreter gem. § 16 PatG: —

⑲

Als Erfinder benannt: Hoyer, Manfred, Dipl.-Ing., 5070 Bergisch Gladbach

⑳

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-OS 2 035 867

DT-OS 2 049 171

FR-OS 2 047 968

DT 2 244 342

5 Köln 80, den 7. Sept. 1972
Unser Zeichen: D 72/86 AP Ja/B

**Zahnräderwechselgetriebe in Gruppenbauweise
insbesondere für land- und/oder bauwirtschaftlich
nutzbare Motorfahrzeuge**

Die Erfindung betrifft ein Zahnräderwechselgetriebe in Gruppenbauweise, insbesondere für land- und/oder bauwirtschaftlich nutzbare Motorfahrzeuge mit mehreren Rückwärtsgangstufen und einem einer Hauptschaltgruppe nachgeschalteten Gruppengetriebe mit zwei parallel zu dessen Antriebswelle angeordneten Eingangswellen, von denen eine Eingangswelle durch ein Zahnrad einer als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe ausgebildete Welle direkt im Vorwärtsfahrssinn antreibbar ist.

Bei Zahnräderwechselgetrieben vorgenannter Bauart hat man zur Schaffung von zwei Rückwärtsgangstufen, die durch Betätigen eines Schalthebels des Gruppengetriebes vorwählbar sind, eine der beiden Eingangswellen des Gruppengetriebes unter Umgehung des Kraftflusses der Hauptschaltgruppe über ein Zahnrad oder mehrere Zahnräder unmittelbar durch die Antriebswelle der Hauptschaltgruppe im Rückwärtsfahrssinn angetrieben. Ein solches Getriebe bietet zwar die Möglichkeit, zwei Vorwärtsgangstufen der Hauptschaltgruppe gleich schnelle, für den Ladebetrieb besonders günstige Rückwärtsgangstufen zuzuordnen. Es hat sich jedoch bei diesen bekannten Zahnräderwechselgetrieben gezeigt, daß sie für den Einsatz in einem Geschwindigkeitsbereich von ca. 0,9 bis 9 km/h für Pflanz- und Pflegearbeiten als auch Pflugarbeiten in der Landwirtschaft nicht geeignet sind, da

eine ausreichende Abstufung der mit den vorwählbaren Vorwärts- und Rückwärtsgangstufen erzielbaren Geschwindigkeitsbereiche fehlt. Ferner hat sich gezeigt, daß mit den bekannten Zahnräderwechselgetrieben Transport- und Erntearbeiten in einem Geschwindigkeitsbereich zwischen ca. 3 bis 20 km/h oder maximal 30 km/h nicht optimal durchführbar sind, da die Abstufung des Gruppengetriebes hierzu auch keine ausreichende Möglichkeit bietet. Darüber hinaus hat sich beim Einsatz eines vorausgesetzten Zahnräderwechselgetriebes in der Landwirtschaft gezeigt, daß es für bestimmte Einsatzfälle, insbesondere bei der Pflugarbeit erwünscht ist, von einer eingeschalteten Gangstufe des Gangschaltgetriebes aus Geschwindigkeitssprünge um ca. 30 % im Sinne einer Vergrößerung oder Reduzierung der absoluten Fahrgeschwindigkeit durchführen zu können. Außerdem hat sich gezeigt, daß sich bei Anwendung der erwähnten Zahnräderwechselgetriebe in der Land- und auch in der Bauwirtschaft mit einem front- oder heckseitig am Motorfahrzeug angebauten Ladegerät wirtschaftliche Ladezeiten nicht immer erzielen lassen. Dies ist dadurch begründet, daß ein schnelles An- und langsames Einfahren in das Ladegut und ein schneller Abtransport nicht möglich ist, da die mit dem Zahnräderwechselgetriebe verwirklichen Rückwärtsgangstufen nicht ausreichen, um jeder Vorwärtsgangstufe der Hauptschaltgruppe eine optimale Rückwärtsgangstufe zuordnen zu können.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Zahnräderwechselgetriebe der vorausgesetzten Gattung mit baulich einfachen Mitteln dahingehend zu verbessern, bzw. zu erweitern, daß die für die vorhergehend geschilderten Einsatzfälle geforderten Größt- und Kleinstgeschwindigkeiten in einem großen Vorwahlbereich bei feiner Gangabstufung und gutem Getriebewirkungsgrad sinnvoll erzielbar sind. Dabei soll das Zahnräderwechselgetriebe ferner die Möglichkeit der Erweiterung dahingehend bieten, daß durch Schalteinrichtungen wahlweise entweder im Vorwärtsfahrssinn oder im Rückwärtsfahrssinn positive und negative Geschwindigkeitssprünge mit einer Steigerung oder Reduzierung der absoluten Fahrgeschwindigkeit um ca. 30 % unter Last durchführbar sind. Außerdem soll das Zahnräderwechselgetriebe die Möglichkeit bieten, daß zu jeder Vorwärtsgangstufe der Hauptschaltgruppe ein optimaler Rückwärtsgang zur Verfügung steht und daß die Fahrtrichtungsumkehr in allen Gangstufen mittels eines für sich betätigbaren Schalthebels oder dergl. unter Last vorwählbar ist. Darüber hinaus soll das Zahnräderwechselgetriebe im Bedarfsfalle die Möglichkeit einer Erweiterung dahingehend bieten, zusätzliche Schaltglieder zu verwenden, durch die bei Ausfall der Startanlage des Antriebsmotors oder der Druckmittelversorgung von unter Last schaltbaren Gliedern ein Anschleppen bzw. eine teilweise Weiterbenutzung eines wesentlichen Teiles des Getriebes sowohl für Vorwärt- als auch Rückwärtsfahrt möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß die im Rückwärtssfahrsinn antreibbare Eingangswelle des Gruppengetriebes wahlweise durch die als Ausgangswelle und / oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe ausgebildete Welle sowohl über ein Umkehrzahnrad im Rückwärtssfahrsinn als auch wahlweise direkt im Vorwärtssfahrsinn unter- oder übersetzt antreibbar ist. Ein Zahnräderwechselgetriebe dieses Aufbaues bringt bei entsprechender Auslegung der Hauptschaltgruppe nicht nur eine Vermehrung der vorwählbaren Rückwärtsgangstufen mit sich, sondern es zeichnet sich auch dadurch aus, daß es mit getriebetechnisch einfachen Mitteln die Möglichkeit bietet, sowohl einer langsamen Vorwärtsschaltstufe des Gruppengetriebes in ihrem Geschwindigkeitsbereich etwa um 20 bis 30 % schnellere als auch einer schnelleren Vorwärtsschaltstufe des Gruppengetriebes gleich schnelle oder um ca. 20 % schnellere Rückwärtsgangstufen zuzuordnen. Durch diese Möglichkeit der optimalen Wahl von Vorwärts- und Rückwärtsschaltstufen kann somit insbesondere beim Ladebetrieb ständig eine Anpassung sowohl der Vorwärts- als auch Rückwärtssfahrgeschwindigkeiten an die gegebenen Einsatzbedingungen erfolgen.

Eine besonders kostengerechte Lösung dieserfindungsgemäßigen Zahnräderwechselgetriebes wird dabei dadurch erzielt, daß das dem Antrieb der im Rückwärtssfahrsinn angetriebenen Eingangswelle des Gruppengetriebes dienende Zahnrad der als Ausgangs- und / oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe ausgebildeten

Welle zugleich dem wahlweisen Antrieb der anderen Eingangswelle des Gruppengetriebes dient, und daß der Kraftfluß zwischen der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle der Hauptschaltgruppe und den beiden Eingangswellen des Gruppengetriebes wahlweise trennbar ist. Für die Schaffung besonders günstig für den Ladebetrieb liegender Rückwärtsgangstufen und eine kostengerechte Herstellung derselben ist es dabei zweckdienlich, daß dem Antrieb der im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle des Gruppengetriebes ein die schnellste Gangstufe der Hauptschaltgruppe mithildendes Zahnrad deren als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgebildeten Welle dient.

Zur Erweiterung des Geschwindigkeitsbereichs des erfundungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes ist ferner vorgesehen, daß die durch ein Zahnrad der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe ausgebildeten Welle nur im Vorwärtsfahrssinn antreibbare Eingangswelle des Gruppengetriebes wahlweise durch ein weiteres Zahnrad der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe ausgebildeten Welle direkt im Vorwärtsfahrssinn in einem anderen, vorzugsweise in einem größeren Übersetzungsverhältnis antreibbar ist. Dabei ist es aus schalttechnischen Gründen zweckdienlich, daß das Übersetzungsverhältnis zwischen dem ersten Zahnrad der nur im Vorwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle des Gruppengetriebes und dem sowohl dem Antrieb dieses Zahnrades als auch dem Antrieb der anderen Eingangswelle dienenden Zahnrad der als Ausgangs- und/oder Vor-

gelegewelle ausgebildeten Welle der Hauptschaltgruppe kleiner ausgeführt ist als das Übersetzungsverhältnis zwischen dem zweiten Zahnrad der nur im Vorwärtsfahrsinn antreibaren Eingangswelle und dem mit diesem kämmenden weiteren Zahnrad der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle dienenden Welle der Hauptschaltgruppe.

Für die optimale Abstufung der mit dem Zahnräderwechselgetriebe schaltbaren Gang- bzw. Schaltstufen ist nach einem weiteren Gedanken der Erfindung vorgesehen, daß die mit einem Zahnrad der wahlweise im Rückwärtsfahrsinn antreibaren Eingangswelle des Gruppengetriebes und dem dem Antrieb dieses im Vorwärtsfahrsinn dienenden Zahnrad der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe dienenden Welle gebildete Übersetzungsstufe zwischen den beiden Übersetzungstufen liegt, die mit den beiden Zahnrädern der nur im Vorwärtsfahrsinn antreibaren Eingangswelle des Gruppengetriebes in Verbindung mit den deren Antrieb dienenden beiden Zahnrädern der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle der Hauptschaltgruppe gebildet sind. Eine kostengünstige Lösung des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebe wird dabei dadurch erreicht, daß das für den wahlweisen Antrieb der wahlweise über das Umkehrzahnrad antreibaren Eingangswelle im Vorwärtsfahrsinn vorgesehene Zahnrad der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle die vorletzte Gangstufe der Hauptschaltgruppe mitbildet. Eine besonders kostengerechte Herstellung des erfindungsgemäßen

Zahnräderwechselgetriebes ergibt sich dadurch, daß alle dem Antrieb der beiden Eingangswellen dienenden Zahnräder der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle eine Gangstufe der Hauptschaltgruppe mitbilden.

In weiterer Auskleidung der Erfindung ist vorgesehen, daß die dem Antrieb jeder der beiden Eingangswellen des Gruppengetriebes dienenden Zahnräder der Hauptschaltgruppe drehfest mit deren als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle verbunden sind, und daß die diesen zugeordneten Zahnräder der beiden Eingangswelle des Gruppengetriebes auf einem koaxial zu jeder dieser angeordneten Hohlwellenteil wahlweise mit diesen kuppelbar gelagert sind und daß jede der beiden Hohlwellenteile wahlweise über eine vorzugsweise als ein- und ausrückbare Reibungskupplung ausgeführte Kupplung mit der zugeordneten Eingangswelle kuppelbar ist. Mittels einer solchen Lösung ist in vorteilhafter Weise eine Geschwindigkeitssteigerung bzw. Reduzierung ohne Benutzung der Fahrkupplung für das Zahnräderwechselgetriebe durchführbar. Es kann somit bei einer vorgewählten Gangstufe der Hauptschaltgruppe durch das wahlweise Einrücken der beiden Reibungskupplungen der beiden Eingangswellen von einer der mit diesen bildbaren Schaltstufen aus unter Last ein Wechsel zu einer anderen über- oder untergesetzten Schaltstufe durchgeführt werden.

Zur Erzielung einer in der Baulänge und auch in der Bauhöhe gedrängten Bauweise ist weiterhin vorgesehen, daß die jeder der beiden Eingangswellen zugeordnete, vorzugsweise als hydraulisch einrückbare und durch Federkraft ausrückbare Reibungskupplung innerhalb des Gehäuses der Hauptschaltgruppe angeordnet ist. Für die Bildung eines besonders leicht schaltbaren Gruppengetriebes wird ferner vorgeschlagen, daß zur wahlweisen Kupplung des zur nur im Vorwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle des Gruppengetriebes koaxial angeordneten Hohlwellenteils mit dessen beiden Zahnrädern ein diesen gemeinsames, vorzugsweise mit Synchronisiermitteln verschenes Schaltglied dient.

Eine besonders einfache Bedienung der erfundungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes wird dadurch erreicht, daß den der Kupplung der beiden Hohlwellenteile mit ihren zugeordneten Zahnrädern dienenden Schaltgliedern ein gemeinsames, beispielsweise als Schalthebel oder dergl. ausgeführtes Ein- und Ausrückglied zugeordnet ist, das zugleich der Steuerung der den Hohlwellenteilen zugeordneten Reibungskupplungen dient. Dabei ist es aus schalttechnischen Gründen zweckdienlich, daß den beiden Schaltgliedern der beiden Hohlwellenteile beider Eingangswellen des Gruppengetriebes gemeinsame Ein- und Ausrückglied in einer H-förmigen Schaltkulisse geführt ist.

Um ein Anschleppen der Antriebsmaschine oder die weitere Benutzung des der wahlweise im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle

zugeordneten Getriebezweiges bei Ausfall der Druckmittelversorgungsanlage für die Reibungskupplungen beider Eingangswellen zu ermöglichen, ist nach einem Gedanken der Erfindung ferner vorgesehen, daß die im Rückwärtsfahrssinn antreibbare Eingangswelle sowohl wahlweise über eine ein- und ausrückbare Reibungskupplung als auch wahlweise über eine Schaltmuffe oder dergl. mit der sie umhüllenden Hohlwelle kuppelbar ist. Hierbei ist zweckdienlicherweise die als Schaltmuffe oder Schaltklaue ausgeführte Kupplung zur Verbindung der Hohlwelle mit der im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle mittels eines besonderen für sich betätigbaren Schaltgliedes schaltbar.

Für eine kostengünstigere Bildung eines leicht schaltbaren Gruppengetriebes des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes wird außerdem vorgeschlagen, daß jede der beiden Eingangswellen des Gruppengetriebes ein drehfestes, vorzugsweise gleiches Zahnrad aufweist, denen ein gemeinsames, frei drehbar auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes gelagertes Zahnrad zugeordnet ist, das wahlweise direkt oder indirekt mit dieser kuppelbar ist. Hierbei können mehrere Schaltstufen des Gruppengetriebes in einfacher Weise dadurch erzielt werden, daß die wahlweise sowohl im Vorwärts- als auch im Rückwärtsfahrssinn antreibbare Eingangswelle des Gruppengetriebes ein weiteres, gegenüber ihrem anderen, mit einem Zahnrad der Abtriebswelle des Gruppengetriebes kämmenden Zahnrad der Abtriebswelle des Gruppengetriebes kämmenden Zahnrad im Teilkreisdurchmesser größeres

drehfestes Zahnrad aufweist, das mit einem frei drehbar auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes sitzenden und wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnrad kämmt.

Zur Bildung von optimal den gegebenen Einsatzbedingungen zuzuordnenden Kriechgangstufen ist nach der Erfindung weiterhin vorgesehen, daß das den beiden Zahnradern der beiden Eingangswellen des Gruppengetriebes gemeinsame frei drehbare Zahnrad, dessen Abtriebswelle drehfest mit einem benachbarten, im Teilkreisdurchmesser kleineren Zahnrad verbunden ist, das mit einem drehfest auf einer Nebenwelle sitzenden Zahnrad im Eingriff steht und daß die Nebenwelle ein weiteres, im Teilkreisdurchmesser kleines Zahnrad hat, das mit einem frei drehbar auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes sitzenden und wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnrad kämmt. Eine besonders günstige Anzahl von Kriechgangstufen kann hierbei dadurch erzielt werden, daß die Nebenwelle des Gruppengetriebes neben ihrem Antriebszahnrad zwei in ihrem Teilkreisdurchmesser gegenüber diesem divergierende drehfeste Zahnräder aufweist, die mit je einem zugeordneten, frei drehbar auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes sitzenden und wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnrad kämmen. Dabei ist es aus schalttechnischen Gründen zweckdienlich, daß die beiden durch die Nebenwelle antreibbaren Zahnräder der Abtriebswelle des Gruppengetriebes mittels eines beiden gemeinsamen Schaltgliedes mit der Abtriebswelle kuppelbar sind.

Eine getriebetechnisch günstige Gestaltung des Gruppengetriebes des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes wird außerdem dadurch erreicht, daß das von dem im Teilkreisdurchmesser größeren drehfesten Zahnrad der im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle angetriebene Zahnrad der Abtriebswelle des Gruppengetriebes zwischen deren durch die Nebenwelle angetriebenen Zahnräder und den deren Antrieb dienenden Zahnräder angeordnet ist.

Die Schaltbarkeit des Gruppengetriebes des Zahnräderwechselgetriebes wird weiterhin günstig dadurch beeinflußt, daß die beiden frei drehbaren Zahnräder der Abtriebswelle des Gruppengetriebes, die mit den zugeordneten drehfesten Zahnräder der im Rückwärts- und Vorwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle des Gruppengetriebes im Eingriff stehen, mittels eines beiden gemeinsamen Schaltgliedes mit dessen Abtriebswelle kuppelbar sind. Hierbei wird eine besonders leichte Schaltbarkeit des Gruppengetriebes dadurch erreicht, daß die den frei drehbar auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes angeordneten Zahnräder zugeordneten Schaltglieder unter der Einwirkung eines gemeinsamen, beispielsweise als Schalthebel ausgeführten Ein- und Ausrückgliedes stehen.

Im Rahmen der Erfindung ist zur weiteren Reduzierung der Herstellungskosten des Zahnräderwechselgetriebes vorgesehen, daß

die beiden Eingangswellen des Gruppengetriebes und die Antriebswelle der Hauptschaltgruppe zu deren als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgebildeten Welle auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind. Dabei ist es aus fertigungstechnischen Gründen gleichfalls zweckdienlich, daß die Achse des zwischen der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle der Hauptschaltgruppe und der im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle angeordneten Umkehrzahnrades mit der Antriebswelle der Hauptschaltgruppe zu deren als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind. Zweckmäßig ist es außerdem für die Herstellung des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes, daß die Abtriebswelle des Gruppengetriebes in an sich bekannter Weise koaxial zur als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle der Hauptschaltgruppe angeordnet ist. Hierbei soll nach der Erfindung außerdem die Nebenwelle des Gruppengetriebes koaxial zur Antriebswelle der Hauptschaltgruppe angeordnet sein.

Für den Fall, daß das erfindungsgemäße Zahnräderwechselgetriebe mit einer koaxial zur Antriebswelle der Hauptschaltgruppe angeordneten antriebsmaschinendrehzahlabhängig antreibbaren Nebenantriebswelle und einem durch diese über ein Zahnrädervorgelegewell antriebbaren Zapfwellenantrieb versehen ist, wird nach der Erfindung außerdem vorgeschlagen, daß die Abtriebswelle des Gruppengetriebes als Lagerung für ein Zahnrad des bzw. mehrerer

Zahnräder des Zahnrädervorgeleges des Zapfwellenantriebs dient. Dabei ist es zweckdienlich, daß die Zapfwelle des Zapfwellenantriebes und die Antriebswelle der Hauptschaltgruppe zu deren als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgebildeter Welle auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind.

Falls das Zahnräderwechselgetriebe für den Zapfwellenantrieb mit einem als mehrstufiges Vorgelege ausgebildeten Zahnrädervorgelege versehen ist, wird weiterhin vorgeschlagen, daß die Zahnräder zur Bildung der Schaltstufen des mehrstufigen Zahnrädervorgeleges auf der Nebenantriebswelle bzw. auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes gelagert sind. Dabei ist es aus schalttechnischen Gründen zweckdienlich, daß das Schaltglied des als mehrstufiges Vorgelege ausgebildeten Zahnrädervorgeleges des Zapfwellenantriebes auf der Nebenantriebswelle drehfest und axial verschiebbar angeordnet ist.

Eine besonders leichte Schaltung des mehrstufigen Vorgeleges des Zapfwellenantriebes wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß eine der antriebsmaschinendrehzahlabhängig antreibbaren Zapfwelle zugeordnete Reibungskupplung im Kraftfluß zwischen dem Zahnrädervorgelege und der Zapfwelle angeordnet ist. Außerdem ergibt sich eine räumlich und getriebetechnisch günstige Lösung dadurch, daß der Antrieb der Zapfwelle durch das mehrstufige Zahnrädervorgelege über eine Zwischenwelle erfolgt, die ein mit einem Zahnrad der Zapfwelle kämmendes Zahnrad und ein

2244342

gegenüber diesem im Teilkreis größeres Zahnrad aufweist, das mit einem Zahnrad der beiden frei drehbar auf der Abtriebswelle gelagerten Zahnräder des Zahnrädervorgeleges des Zapfwellenantriebes im Eingriff steht. Darüber hinaus ist es zur Schaffung einer baulich gedrängten und getriebetechnisch günstigen Bauweise zweckdienlich, daß die der Trennung des Kraftflusses des Zapfwellenantriebes dienende Reibungskupplung auf dessen Zwischenwelle im Kraftfluß zwischen deren Zahnrädern angeordnet ist. Für eine kostengerechte Herstellung des Zapfwellenantriebes ist es hierbei weiterhin von Vorteil, daß die Zwischenwelle mit der Zapfwelle auf einem zur als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgebildeten Welle der Hauptschaltgruppe gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind.

Schließlich wird eine getriebetechnisch günstige Lösung für einen wahlweise fahrbabhängigen Nebenantrieb dadurch erreicht, daß die Abtriebswelle des Gruppengetriebes zwischen dem auf dieser gelagerten Zahnrad bzw. den auf dieser gelagerten Zahnrädern des antriebsmaschinendrehzahlabhängig angetriebenen Zapfwellenantriebes und der Hauptschaltgruppe ein dem fahrbabhängigen Antrieb dienendes Zahnrad aufweist, das mit einem koaxial zur Zapfwelle angeordneten Zahnrad einer Nebenwelle kämmt.

Weitere Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung können der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnung, welche ein Ausführungsbeispiel der Erfindung vereinfacht darstellt, entnommen werden. Es zeigen:

409812/0135

2244342

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Zahnräderwechselgetriebe im Längsschnitt,

Fig. 2 einen Querschnitt nach der Linie II - II durch das Zahnräderwechselgetriebe nach Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt nach der Linie III - III durch das Zahnräderwechselgetriebe nach den Fig. 1 und 2,

Fig. 4 einen Querschnitt nach der Linie IV - IV durch das Zahnräderwechselgetriebe nach den Fig. 1 bis 3.

Bei dem in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist mit 1 das Schwungrad einer nicht näher dargestellten Antriebsmaschine bezeichnet, das mit einer als Fahrkupplungen dienenden ein- und ausrückbaren Reibungskupplung 2 verspannt ist. Die Reibungskupplung 2 hat einen Mitnehmer 3, der drehfest mit einer als Hohlwelle ausgeführten Antriebswelle 4 einer Hauptschaltgruppe 5 des erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebes verbunden ist. Der Hauptschaltgruppe 5 ist ein mehrstufiges Gruppengetriebe 6 nachgeschaltet, von dem über einen Achswellenantrieb 7 der Antrieb eines Treibachs不同ials 8 erfolgt. Das Treibachsdifferential 8 dient dem Antrieb eines Planetengetriebes 9 bzw. 11, über die je ein Treibrad 12 angetrieben wird.

Die Antriebswelle 4 der Hauptschaltgruppe 5 ist beidseitig in einem Lager 12 des strich-punktiert angedeuteten Gehäuses 13 der Hauptschaltgruppe 5 gelagert. Auf der Antriebswelle 4 sind frei drehbar gelagerte Zahnräder 14, 15, 16 und 17 vorgesehen,

409812/0135

2244342

die mit einem zugeordneten, auf einer als Vorgelegewelle 18 ausgeführten Ausgangswelle der Hauptschaltgruppe 5 drehfest angeordneten Zahnrad 19 bzw. 20 bzw. 21 bzw. 22 kämmen. Zwischen den Zahnrädern 14, 15 und 16, 17 ist eine mit Synchronisiergliedern versehene Doppelschaltmuffe 23 bzw. 24 drehfest und axial verschiebbar auf der Antriebswelle 4 angeordnet. Die Doppelschaltmuffen 23 und 24 stehen in Wirkverbindung mit einem nicht dargestellten gemeinsamen Schalthebel für die Hauptschaltgruppe 5, der vorzugsweise in einer H-förmigen Schaltkulisse geführt ist. Mittels der Doppelschaltmuffe 23 sind die Gangstufen I und II der Hauptschaltgruppe 5 schaltbar, die durch die Zahnräder 14, 19 bzw. 15, 20 gebildet sind. Die durch die Zahnräder 16, 21 bzw. 17, 22 gebildeten Gangstufen III und IV werden durch die Doppelschaltmuffe 24 geschaltet.

Die Zahnräder 20 und 22 der Vorgelegewelle 18 kämmen mit einem frei drehbar auf einem parallel zu dieser angeordneten Hohlwellenteil 25 gelagerten Zahnrad 26 bzw. 27. Die beiden Zahnräder 26 und 27 sind in einer Schaltstufe L bzw. H mittels einer mit Synchronisiergliedern versehenen Doppelschaltmuffe 28 wahlweise mit dem Hohlwellenteil 25 kuppelbar. Das Übersetzungsverhältnis der Schaltstufe L des Gruppengetriebes 6, das durch die beiden Zahnräder 22 und 27 gebildet ist, ist kleiner ausgeführt als das durch die beiden Zahnräder 20, 26 gebildete Übersetzungsverhältnis für die Schaltstufe H. Der Hohlwellenteil 25 ist koaxial zu einer nur im Vorwärtsfahrsinn antreibbaren Eingangswelle 29 des Gruppengetriebes 6 in Lagern 30 gelagert. Die

409812/0135

2244342

Eingangswelle 29 ist mit der Antriebswelle 4 der Hauptschaltgruppe 5 zur Vorgelegewelle 18 auf einem gemeinsamen Teilkreis in einem Lager 31 des Gehäuses 13 der Hauptschaltgruppe 5 bzw. in einem Lager 32 des Gehäuses 33 des Gruppengetriebes 6 gelagert. Zwischen dem Hohlwellenteil 25 und der Eingangswelle 29 ist im Kraftfluß erfindungsgemäß eine als hydraulisch einrückbare und durch Federkraft ausrückbare Reibungskupplung 34 angeordnet. Die Reibungskupplung 34, deren Druckmittelzu- und -abfluß durch ein Steuergerät beherrscht wird, das durch ein nicht dargestelltes, zugleich der Schaltung der Doppelschaltmuffe 28 dienendes Schaltglied gesteuert wird, hat einen Primärteil 35, der drehfest mit dem Hohlwellenteil 25 verbunden ist. Die Reibungskupplung 34 hat ferner einen Sekundärteil 36, der drehfest auf der Eingangswelle 29 sitzt. Die Eingangswelle 29 hat ferner ein drehfestes Zahnrad 37, das mit einem frei drehbar auf einer Abtriebswelle 38 des Gruppengetriebes 6 gelagerten Zahnrad 39 kämmt. Das Zahnrad 39 ist über einen Hohlwellenteil drehfest mit einem im Teilkreisdurchmesser kleineren Zahnrad 40 verbunden, das wahlweise mittels einer Doppelschaltmuffe 41 mit der Abtriebswelle 38 in einer Schaltstufe A für ein mittleres Geschwindigkeitsband des Gruppengetriebes 6 kuppelbar ist.

Das Zahnrad 40 der Abtriebswelle 38 des Gruppengetriebes 6 kämmt mit dem Zahnrad 42 eines Kriechgangvorgeleges 43. Dabei ist das Kriechgangvorgelege 43 mit einer drehfest mit dem Zahnrad 42 verbundenen Nebenwelle 44 versehen. Die Nebenwelle 44

409812/0135

2244342

ist koaxial zur Antriebswelle 4 im Gehäuse 33 des Gruppengetriebes 6 auf einer wahlweise über einen Mitnehmer 45 antriebsmaschinendrehzahlabhängig antreibbaren Nebenantriebswelle 46 gelagert. Hierbei lagert die Nebenantriebswelle 46 linksseitig im Schwungrad 1 und rechtsseitig in einem Lager 47 des Gehäuses 33. Das Kriechgangvorgelege 43 hat ferner gegenüber dem Zahnrad 42 im Teilkreisdurchmesser kleinere Zahnräder 48 und 49, die drehfest mit der Nebenwelle 44 verbunden sind und mit einem frei drehbar auf der Abtriebswelle 38 gelagerten Zahnrad 50 bzw. 51 im Eingriff stehen. Zwischen den beiden Zahnrädern 50 und 51 sitzt drehfest und axial verschiebbar auf der Abtriebswelle 38 eine Doppelschaltmuffe 52, mittels der die Zahnräder 50 bzw. 51 in einer Schaltstufe K bzw. Z mit der Abtriebswelle 38 kuppelbar sind. Dabei ist die niedrigste Schaltstufe K durch die Zahnräder 49, 51 und 39, 40, 42 des Gruppengetriebes gebildet. Hiergegen wird die Schaltstufe Z durch die Zahnräder 39, 40, 42 in Verbindung mit den Zahnrädern 48, 50 gebildet.

Außer den beschriebenen Bauteilen hat das Gruppengetriebe 6 eine in einem Lager 53 des Gehäuses 13 und in einem Lager 54 des Gehäuses 33 gelagerte, wahlweise im Vorwärts- und Rückwärtsfahrsinn nach der Erfindung antreibbare Eingangswelle 55. Dem Antrieb der Eingangswelle 55 dient in einer Rückwärtsschaltstufe R das Zahnrad 22 der Vorgelegewelle 18. Dabei kann das Zahnrad 22 mit einem Umkehrzahnrad 56, das wiederum mit einem Zahnrad 57 im Eingriff steht, das frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf einer Hohlwelle 58 gelagert ist. Das Umkehrzahnrad 56 ist

409812/0135

dabei drehfest auf einer in Lagern 94 gelagerten Umkehrwelle 93 angeordnet. Die Hohlwelle 58 ist koaxial zur Eingangswelle 55 und wahlweise mit dieser kuppelbar in Lagern 59 gelagert. In einer Vorwärtsgangstufe V, deren Übersetzungsverhältnis zwischen den beiden mittels der Doppelschaltmuffe 28 in Verbindung mit der Reibungskupplung 34 vorwählbare Schaltstufen H und L schaltbaren Übersetzungsverhältnissen liegt, ist die Eingangswelle 55 durch die Vorgelegewelle 18 über deren Zahnrad 21 und ein mit diesem kämmendes Zahnrad 60 antreibbar. Das Zahnrad 60 lagert frei drehbar und wahlweise kuppelbar auf der Hohlwelle 58, die wiederum erfindungsgemäß über eine hydraulisch einrückbare und durch Federkraft ausrückbare Reibungskupplung 61 mit der Eingangswelle 55 kuppelbar ist. Der Schaltung der beiden Schaltstufen R bzw. V dient eine zwischen den beiden Zahnrädern 57 und 60 angeordnete, vorzugsweise mit Synchronisiergliedern versehene Doppelschaltmuffe 62. Die Schaltmittel für die Doppelschaltmuffe 62 und für das Steuerorgan der Reibungskupplung 63 sind hierbei gleichfalls durch das zugleich der Schaltung der Doppelschaltmuffe 28 und Steuerung des Steuergerätes für die Reibungskupplung 34 dienende Schaltglied dergestalt mit diesem in Wirkverbindung gebracht, daß die Schaltung der Schaltstufen L, H und V sowie R durch einen nicht dargestellten, vorzugsweise in einer H-förmigen Schaltkulisse geführten gemeinsamen Schalthebel durchführbar ist. Die Reibungskupplung 61 hat einen mit der Hohlwelle 58 verbundenen Primärteil 63 und einen drehfest mit der Eingangswelle 55 gekuppelten Sekundärteil 64. Auf der Eingangswelle 55 ist ebenfalls

409812/0135

7.9.1972

D 72/86

2244342

drehfest ein Zahnrad 37 angeordnet, das mit dem Zahnrad 39 kämmt und dessen Antrieb in den Schaltstufen R und V dient. Außerdem ist auf der Eingangswelle 55 drehfest ein Zahnrad 65 angeordnet, das im Teilkreisdurchmesser gegenüber dem Zahnrad 37 größer ausgeführt ist und mit einem frei drehbar auf der Abtriebswelle 38 gelagerten Zahnrad 66 kämmt. Das Zahnrad 66 ist mittels der Doppelschaltmuffe 41 in der Schaltstufe S des Gruppengetriebes wahlweise mit dessen Abtriebswelle 38 kuppelbar.

Außerdem hat das erfindungsgemäße Zahnräderwechselgetriebe eine durch ein Zahnrädervorgelege 67 über die Nebenantriebswelle 46 wahlweise antriebsmaschinendrehzahlabhängig antreibbare Zapfwelle 68 mit einem Zapfwellenstummel 69. Die Zapfwelle 68 ist vorzugsweise mit einem mit der Eingangswelle des Gruppengetriebes 6 und der Abtriebswelle 4 der Hauptschaltgruppe 5 auf einem zu deren Vorgelegewelle 18 gemeinsamen Teilkreis beidseitig in Lagern 70 gelagert. Das Zahnrädervorgelege 67 hat zwei frei drehbar auf der Nebenantriebswelle 46 gelagerte und durch eine vorzugsweise mit Synchronisiergliedern versehene Doppelschaltmuffe 71 wahlweise mit ihr kuppelbare Zahnrad 72 bzw. 73. Für den Antrieb der Zapfwelle 68 in einer Normdrehzahl von $n = 540$ U/min hat das Zahnrädervorgelege 67 ein mit dem Zahnrad 72 kämmendes Zahnrad 74. Das Zahnrad 74 ist auf der beidseitig in Lagern 75 gelagerten Abtriebswelle 33 über einen auf die-~~ze~~ wiederum gelagerten Hohlwellenteil 76 drehfest mit einem benachbarten, im Teilkreisdurchmesser kleineren Zahnrad 77

409812/0135

2244342

verbunden, das in der Schaltstufe für die Zapfwellennormdrehzahl von $n = 1\ 000$ U/min über das Zahnrad 73 angetrieben wird. Mit dem Zahnrad 77 kämmt ein Zahnrad 78, das mit dem Primärteil 79 einer auf einer Zwischenwelle 80 sitzenden ein- und ausrückbaren Reibungskupplung 81 verbunden ist. Die Zwischenwelle 80 ist wiederum vorzugsweise mit der Eingangswelle 55 zur Vorgelegewelle 18 auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet. Die Reibungskupplung 81, welche vorzugsweise als hydraulisch einrückbare und durch Federkraft ausrückbare Reibungskupplung ausgeführt ist, dient der Trennung des Kraftflusses zwischen der Nebenantriebswelle 46 und der Zapfwelle 68. Ferner hat die Reibungskupplung 81 einen Sekundärteil 82, der drehfest mit der Zwischenwelle 80 verbunden ist, die ein drehfestes, im Teilkreis gegenüber dem Zahnrad 78 kleineres Zahnrad 83 hat. Das Zahnrad 83 der Zwischenwelle 80 kämmt mit einem Zahnrad 84, das drehfest auf der Zapfwelle 68 sitzt.

Neben dem Antrieb des Achswellenantriebes 7 dient die Abtriebswelle 38 des Gruppengetriebes 6 dem fahrbhängigen Antrieb einer Nebenwelle 85, die linksseitig in einem Lager 86 und rechtsseitig im Lager 70 lagert und ein drehfestes Zahnrad 87 hat. Das drehfeste Zahnrad 87 kämmt mit einem zwischen dem Zahnradervorgelege 67 und der Hauptschaltgruppe 5 drehfest auf der Abtriebswelle 38 sitzenden Zahnrad 88. Von der Nebenwelle 85 erfolgt der Antrieb eines für den Antrieb einer nicht dargestellten Fronttriebachse dienenden Wellenteiles 89 über ein

2244342

stirnseitiges Kupplungsteil 90, das mittels einer Schaltklaue 91 des Wellenteiles 89 mit diesem kuppelbar ist.

Darüber hinaus ist das erfindungsgemäße Zahnräderwechselgetriebe mit einem zwischen dem Lager 12 der Antriebswelle 4 und dem Zahnrädervorgelege 67 des Zapfwellenantriebes drehfest auf der Nebenantriebswelle 46 angeordneten Zahnrad 92 versehen, das dem Antrieb einer nicht dargestellten Druckmittelpumpe zur Versorgung der Reibungskupplungen 34, 61 und 81 sowie zur Schmiermittelversorgung der Hauptschaltgruppe 5 und des Gruppengetriebes 6 sowie der nachgeschalteten Getriebeteile dient.

Ferner wird erwähnt, daß im Bedarfsfall bei dem erfindungsgemäßen Zahnräderwechselgetriebe auf dem rechten Ende des Hohlwellenteils 58 eine Schaltklaue 91 oder dergl. vorgesehen werden kann, mit der wahlweise der Hohlwellenteil 58 bei Ausfall der Reibungskupplung 61 mit einer entsprechenden Klaue der Eingangswelle 55 kuppelbar ist. Hierdurch ist ein Anschleppen der Antriebsmaschine und eine Teilnutzung des Zahnräderwechselgetriebes noch möglich, wenn die Druckmittelversorgung der Kupplungen 34 und 61 ausfällt.

5 Köln 80, den 7. Sept. 1972

Unser Zeichen: D 72/86 AP Ja/B

-23-

2244342

Patentansprüche

1. Zahnräderwechselgetriebe in Gruppenbauweise, insbesondere für land- und/oder bauwirtschaftlich nutzbare Motorfahrzeuge mit mehreren Rückwärtsgangstufen und einem einer Hauptschaltgruppe nachgeschalteten Gruppengetriebe mit zwei parallel zu dessen Abtriebswelle angeordneten Eingangswellen, von denen eine Eingangswelle durch ein Zahnrad einer als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe ausgebildeten Welle direkt im Vorwärtsfahrssinn antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die im Rückwärtsfahrssinn antreibbare Eingangswelle (55) des Gruppengetriebes (6) wahlweise durch die als Ausgangswelle und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe (5) ausgebildete Welle (18) sowohl über ein Umkehrzahnrad (56) im Rückwärtsfahrssinn als auch wahlweise direkt im Vorwärtsfahrssinn unter- oder übersetzt antreibbar ist.

2. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Antrieb der im Rückwärtsfahrssinn angetriebenen Eingangswelle (55) des Gruppengetriebes (6) dienende Zahnrad (22) der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe (5) ausgebildeten Welle (18) zugleich dem wahlweisen Antrieb der anderen Eingangswelle (29) des Gruppengetriebes (6) dient und daß der Kraftfluß zwischen der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle (18) der Hauptschaltgruppe (5) und den beiden Eingangswellen (29, 55) des Gruppengetriebes (6) wahlweise trennbar ist.

409812/0135

3. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem Antrieb der im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle (55) des Gruppengetriebes (6) ein die schnellste Gangstufe der Hauptschaltgruppe (5) mitbilden des Zahnrad (22) deren als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgebildete Welle (18) dient.

4. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die durch ein Zahnrad (22) der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe (5) ausgebildeten Welle (18) nur im Vorwärtsfahrssinn antreibbare Eingangswelle (29) des Gruppengetriebes (6) wahlweise durch ein weiteres Zahnrad (20) der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe (5) ausgebildeten Welle (18) direkt im Vorwärtsfahrssinn, in einem anderen, vorzugsweise in einem größeren Übersetzungsverhältnis antreibbar ist.

5. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Übersetzungsverhältnis zwischen dem ersten Zahnrad (27) der nur im Vorwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle (29) des Gruppengetriebes (6) und dem sowohl dem Antrieb dieses Zahnrades (27) als auch dem Antrieb der anderen Eingangswelle (55) dienenden Zahnrad (22) der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgebildeten Welle (18) der Hauptschaltgruppe (5) kleiner ausgeführt ist, als das Übersetzungsverhältnis zwischen dem zweiten Zahnrad (26) der nur im Vorwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle (29) und ~~dem~~ ^{mit diesem} weiteren Zahnrad (20) der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle dienenden Welle (18) der Hauptschaltgruppe (5).

40981270135

6. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einem Zahnrad (60) der wahlweise im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle (55) des Gruppenganges (6) und dem, dem Antrieb dieses im Vorwärtsfahrssinn dienenden Zahnrad (21) der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle der Hauptschaltgruppe (5) dienenden Welle (18) gebildete Übersetzungsstufe zwischen den beiden Übersetzungsstufen liegt, die mit den beiden Zahnrädern (26, 27) der nur im Vorwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle (29) des Gruppenganges (6) in Verbindung mit den deren Antrieb dienenden beiden Zahnrädern (20 bzw. 22) der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle (18) der Hauptschaltgruppe (5) gebildet sind.

7. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das für den wahlweisen Antrieb der wahlweise über das Umkehrzahnrad (56) antreibbaren Eingangswelle (55) im Vorwärtsfahrssinn vorgesehene Zahnrad (21) der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle (18) die vorletzte Gangstufe der Hauptschaltgruppe (5) mitbildet.

8. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß alle dem Antrieb der beiden Eingangswellen (29, 55) dienenden Zahnräder (21, 20, 22) der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle (18) eine Gangstufe der Hauptschaltgruppe (5) mitbilden.

9. Zahnradwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Antrieb jeder der beiden Eingangswellen (29, 55) des Gruppengetriebes (6) dienenden Zahnräder (20, 21, 22) der Hauptschaltgruppe (5) drehfest mit deren als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle (18) verbunden sind und daß die diesen zugeordneten Zahnräder (26, 27 bzw. 57, 60) der beiden Eingangswellen (29, 55) des Gruppengetriebes (6) auf einem koaxial zu dieser angeordneten Hohlwellenteil (25 bzw. 58) wahlweise mit diesem kuppelbar gelagert sind und daß jede der beiden Hohlwellenteile (25 bzw. 58) wahlweise über eine vorzugsweise als ein- und ausrückbare Reibungskupplung ausgeführte Kupplung (34 bzw. 61) mit der zugeordneten Eingangswelle (29 bzw. 55) kuppelbar ist.

10. Zahnradwechselgetriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet daß die jeder der beiden Eingangswellen (29, 55) zugeordnete, vorzugsweise als hydraulisch einrückbare und durch Federkraft ausrückbare Reibungskupplung (34 bzw. 61) innerhalb des Gehäuses (13) der Hauptschaltgruppe (5) angeordnet ist.

11. Zahnradwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 9 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß zur wahlweisen Kupplung des zur nur im Vorwärtsfahrtsinn antreibbaren Eingangswelle (29) des Gruppengetriebes (6) koaxial angeordneten Hohlwellenteils (25) mit dessen beiden Zahnrädern (26, 27) ein diesen gemeinsames, vorzugsweise mit Synchronisiermitteln versehenes Schaltglied (28) dient.

2244342

12. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur wahlweisen Kupplung des zur im Vorwärts- und im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle (55) des Gruppengetriebes (6) koaxial angeordneten Hohlwellenteils (58) mit dessen beiden Zahnrädern (57, 60) ein diesen gemeinsames, vorzugsweise mit Synchronisiermitteln versehenes Schaltglied (62) dient.

13. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß den der Kupplung der beiden Hohlwellenteile (25, 58) mit ihren zugeordneten Zahnrädern (26, 27 bzw. 57, 60) dienenden Schaltgliedern (24, 62) ein gemeinsames, beispielsweise als Schalthebel oder dergl. ausgeführtes Ein- und Ausrückglied zugeordnet ist, das zugleich der Steuerung der den Hohlwellenteilen (25, 58) zugeordneten Reibungskupplungen (34, 64) dient.

14. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das den beiden Schaltgliedern (24, 62) der beiden Hohlwellenteile (25, 58) beider Eingangswellen (29, 55) des Gruppengetriebes (6) gemeinsame Ein- und Ausrückglied in einer H-förmigen Schaltkulisse geführt ist.

15. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die im Rückwärtsfahrssinn antreibbare Eingangswelle (55) sowohl wahlweise über eine ein- und ausrückbare Reibungskupplung (61) als auch wahlweise über eine Schaltmuffe dergl. mit der sie umhüllenden Hohlwelle (58) kuppelbar ist.

7.9.1972

D 72/86

2244342

16. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß jede der beiden Eingangswellen (29, 55) des Gruppengetriebes (6) ein drehfestes, vorzugsweise gleiches Zahnrad (37) aufweist, denen ein gemeinsames frei drehbar auf der Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) gelagertes Zahnrad (39) zugeordnet ist, das wahlweise direkt oder indirekt mit dieser kuppelbar ist.

17. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die wahlweise sowohl im Vorwärts- als auch im Rückwärtsfahrsinn antreibbare Eingangswelle (55) des Gruppengetriebes (6) ein weiteres, gegenüber ihrem anderen, mit einem Zahnrad (39) der Abtriebswelle (39) des Gruppengetriebes (6) kämmenden Zahnrad (37) im Teilkreisdurchmesser größeres drehfestes Zahnrad (65) aufweist, das mit einem frei drehbar auf der Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) sitzenden und wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnrad (66) kämmt.

18. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 16 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das den beiden Zahnrädern (37) der beiden Eingangswellen (29, 55) des Gruppengetriebes (6) gemeinsame frei drehbare Zahnrad 29 dessen Abtriebswelle (38) drehfest mit einem benachbarten, im Teilkreisdurchmesser kleineren Zahnrad (40) verbunden ist, das mit einem drehfest auf einer Nebenwelle (44) sitzenden Zahnrad (42) im Eingriff steht und daß die Nebenwelle (44) ein weiteres, im Teilkreisdurchmesser kleineres Zahnrad (48) hat, das mit einem frei drehbar auf der Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) sitzenden und wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnrad (50) kämmt.

403843/0486

19. Zahnradwechselgetriebe nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebenwelle (44) des Gruppengetriebes (6) neben ihrem Antriebszahnrad (42) zwei in ihrem Teilkreisdurchmesser divergierende drehfeste Zahnräder (48, 49) aufweist, die mit je einem zugeordneten, frei drehbar auf der Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) sitzenden und wahlweise mit dieser kuppelbaren Zahnrad (50 bzw. 51) kämmen.

20. Zahnradwechselgetriebe nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden durch die Nebenwelle (44) antreibbaren Zahnräder (50, 51) der Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) mittels eines beiden gemeinsamen Schaltgliedes (52) mit der Abtriebswelle (38) kuppelbar sind.

21. Zahnradwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das von dem im Teilkreisdurchmesser größeren drehfesten Zahnrad (55) der im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle (55) angetriebene Zahnrad (66) der Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) zwischen deren durch die Nebenwelle (44) angetriebenen Zahnradern (50, 51) und den deren Antrieb dienenden Zahnradern (39, 40) angeordnet ist.

22. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden frei drehbaren Zahnräder (39, 66) der Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6), die mit den zugeordneten drehfesten Zahnrädern (37 bzw. 65) der im Rückwärts- und Vorwärtsfahrsinn antreibbaren Eingangswelle (55) des Gruppengetriebes (6) im Eingriff stehen, mittels eines beiden gemeinsamen Schaltgliedes (41) mit dessen Abtriebswelle (38) kuppelbar sind.

23. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die den frei drehbar auf der Abtriebswelle des Gruppengetriebes (6) angeordneten Zahnrädern (40, 50, 51 und 66) zugeordneten Schaltglieder (41, 52) unter der Einwirkung eines gemeinsamen, beispielsweise als Schalthebel ausgeführten Ein- und Ausrückgliedes stehen.

24. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Eingangswellen (29, 55) des Gruppengetriebes (6) und die Antriebswelle (4) der Hauptschaltgruppe (5) zu deren als Ausgangs- und/oder Vor-gelegewelle ausgebildeten Welle (18) auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind.

25. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (93) des zwischen der als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Wellen (18) der Hauptschaltgruppe (5) und der im Rückwärtsfahrssinn antreibbaren Eingangswelle (55) angeordneten Umkehrzahnrades (56) mit der Antriebswelle (4) der Hauptschaltgruppe (5) zu deren als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle (18) auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind.

26. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) in an sich bekannter Weise koaxial zur als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgeführten Welle (18) der Hauptschaltgruppe (5) angeordnet ist.

27. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 18 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Nebenwelle (44) des Gruppengetriebes (6) koaxial zur Antriebswelle (4) der Hauptschaltgruppe (5) angeordnet ist.

28. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 27, mit einer koaxial zur Antriebswelle der Hauptschaltgruppe angeordneten antriebsmaschinendrehzählabhängig antreibbaren Nebenantriebswelle und einer durch diese über ein Zahnradervorgelege antreibbaren Zapfwellen antrieb, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) als Lagerung für ein Zahnrad (74) bzw. mehrere Zahnräder (74, 77) des Zahnrädervorgeleges (67) des Zapfwellenantriebes dient.

29. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Zapfwelle (68) des Zapfwellenantriebes und die Antriebswelle (4) der Hauptschaltgruppe (5) zu deren als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgebildeter Welle (18) auf einem gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind.

30. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 28 bis 29, mit einem als mehrstufiges Vorgelege ausgebildeten Zahnrädervorgelege für den Antrieb des Zapfwellenantriebes, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnräder (72, 73 und 74, 77) zur Bildung der Schaltstufen des mehrstufigen Zahnrädervorgeleges auf der Nebenantriebswelle (46) bzw. auf der Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) gelagert sind.

31. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltglied (71) des als mehrstufiges Vorgelege ausgebildeten Zahnrädervorgeleges (67) des Zapfwellenantriebes auf der Nebenantriebswelle (46) drehfest und axial verschiebbar angeordnet ist.

32. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 28 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß eine der antriebsmaschinen-drehzahlabhängig antreibbaren Zapfwelle (68) zugeordnete Reibungskupplung (81) im Kraftfluß zwischen dem mehrstufigen Zahnrädervorgelege (67) und der Zapfwelle (68) angeordnet ist.

2244342

33. Zahnräderwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 28 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb der Zapfwelle (68) durch das mehrstufige Zahnrädervorgelege (67) über eine Zwischenwelle (80) erfolgt, die ein mit einem Zahnrad (84) der Zapfwelle (68) kämmendes Zahnrad (83) hat und ein gegenüber diesem im Teilkreis größeren Zahnrad (78) aufweist, das mit einem Zahnrad (77) der beiden frei drehbar auf der Abtriebswelle (38) gelagerten Zahnräder (74, 77) des Zahnrädervorgeleges (67) des Zapfwellenantriebes im Eingriff steht.

34. Zahnräderwechselgetriebe nach den Ansprüchen 32 und 33, dadurch gekennzeichnet, daß die der Trennung des Kraftflusses des Zapfwellenantriebes dienende Reibungskupplung (81) auf dessen Zwischenwelle (80) im Kraftfluß zwischen deren Zahnrädern (78 und 83) angeordnet ist.

35. Zahnräderwechselgetriebe nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwelle (80) mit der Zapfwelle (68) auf einem zur als Ausgangs- und/oder Vorgelegewelle ausgebildeten Welle (18) der Hauptschaltgruppe (5) gemeinsamen Teilkreis angeordnet sind.

7.9.1972

D 72/86

2244342

36. Zahnradwechselgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Abtriebswelle (38) des Gruppengetriebes (6) zwischen dem auf dieser gelagerten Zahnrad (74) bzw. den auf dieser gelagerten Zahnrädern (74, 77) des antriebsmaschinendrehzahlabhängig angetriebenen Zapfwellen- antriebes und der Hauptschaltgruppe (5) ein dem fahrbhängigen Antrieb dienendes Zahnrad (88) aufweist, das mit einem koaxial zur Zapfwellen (68) angeordneten Zahnrad (87) einer Neben- welle (85) kämmmt.

35
Leerseite

2244342

- 37 -

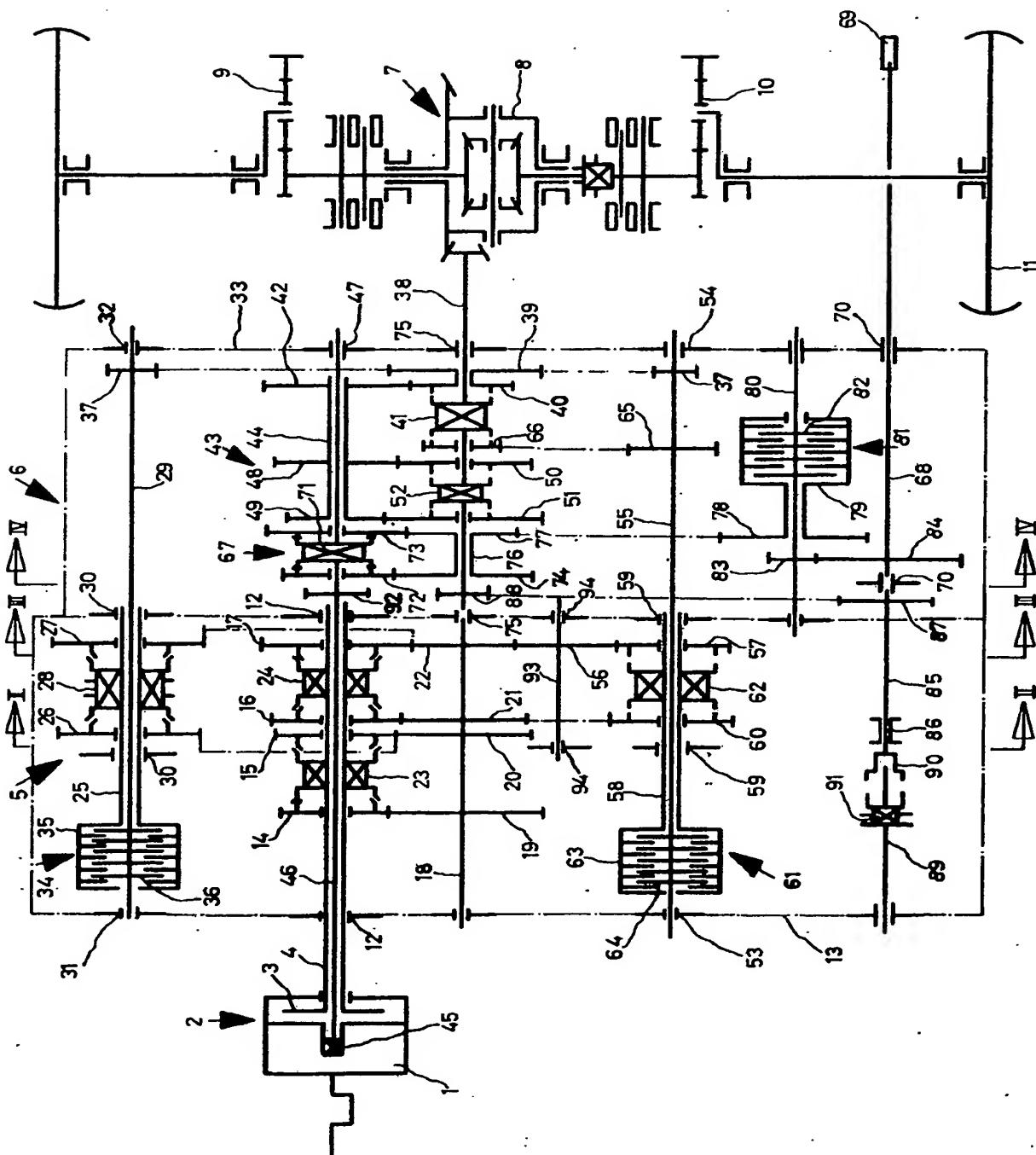


Figure 1

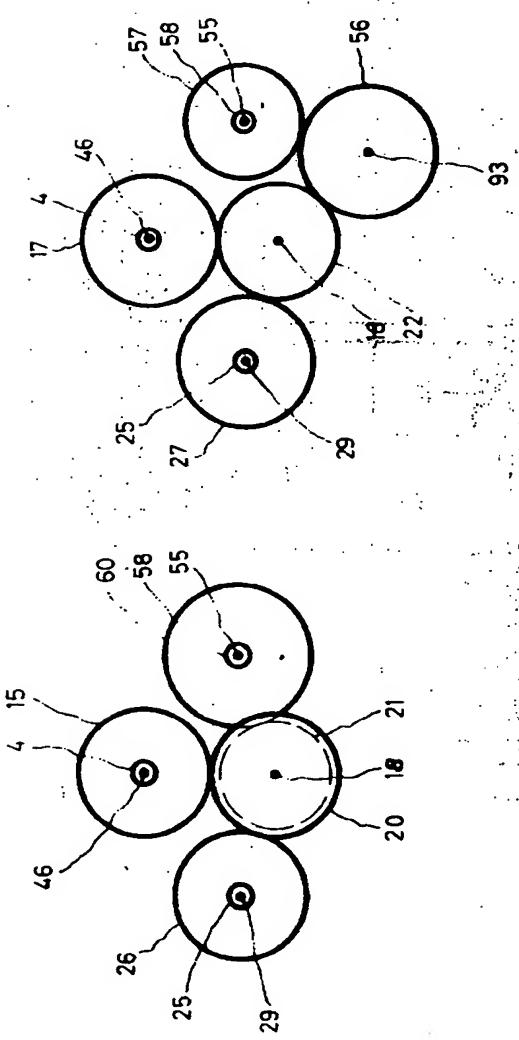
D72/86

409812/0135

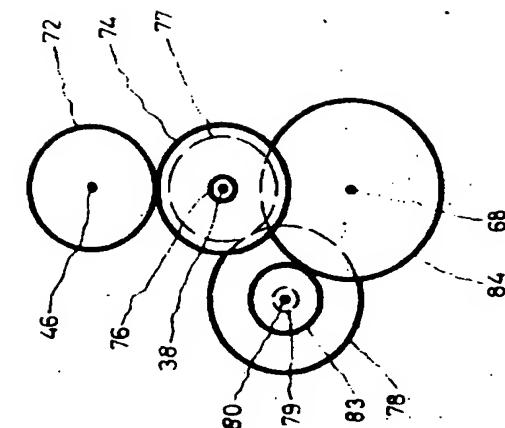
-36-

2244342

Figure 2



Figur 3



Figur 6

409812/0135